

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平9-500355

(43)公表日 平成9年(1997)1月14日

(51)Int.Cl.
C 03 B 27/012
C 03 C 21/00

識別記号
7728-4G
101

序内整理番号
8928-4G

F I
C 03 B 27/012
C 03 C 21/00

101

審査請求 有 予備審査請求 未請求(全16頁)

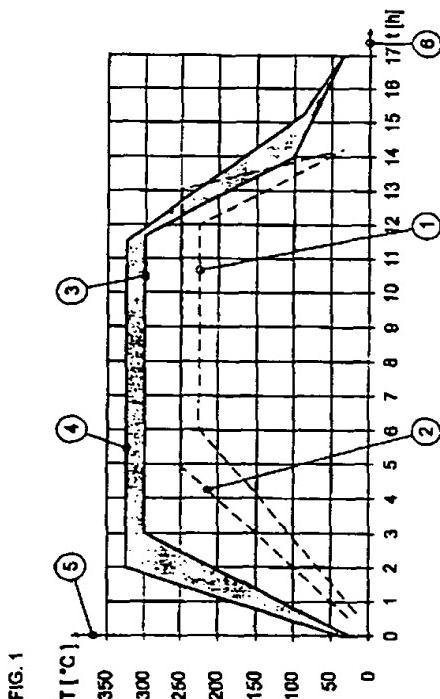
(21)出願番号 特願平8-504030
(86)(22)出願日 平成7年(1995)6月23日
(85)翻訳文提出日 平成8年(1996)3月7日
(86)国際出願番号 PCT/CH95/00140
(87)国際公開番号 WO96/01792
(87)国際公開日 平成8年(1996)1月25日
(31)優先権主張番号 2184/94-4
(32)優先日 1994年7月8日
(33)優先権主張国 スイス(CH)
(81)指定国 E P (AT, BE, CH, DE,
DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, M
C, NL, PT, SE), AU, CA, CN, CZ, F
I, HU, JP, KP, KR, NO, RU, US

(71)出願人 フェトロテッピ・アクチエンゲゼルシャフト
スイス国、ツェーハー-6318 ヴァルヒヴィル、フォルヒヴァルトストラーゼ、24
(72)発明者 ザイデル・ホルスト
スイス国、ツェーハー-6318 ヴァルヒヴィル、フォルヒヴァルトストラーゼ、24
(72)発明者 シュマルト・クリストフ
スイス国、ツェーハー-8132 エッグ、レーストラーゼ、36
(74)代理人 弁理士 江崎 光好 (外3名)

(54)【発明の名称】 平面或いは曲面ガラス板を造るための方法

(57)【要約】

ガラス板を曲げ引張り強度を増大するために熱的に或いは化学的に焼入れする。ガラス板の自然発生的な破壊を回避するために、焼入れしたガラス板を引続き熱処理する。本発明の方法により、ガラス板を少なくとも2回焼入れし、もう一度熱処理する。その際少なくとも2度目の熱処理を従来よりも高い温度で行う。処理されたガラス板が高い曲げ引張り強度と自然発生的な破壊の低減の傾向を有している。



【特許請求の範囲】

1. ガラス板を先ず熱的に或いは化学的に焼入れし、引続きガラスの転移温度以下の温度水準で熱処理を行う様式の、高い曲げ引張り強度を備えた平面或いは曲面ガラス板を造るための方法において、ガラス板を相前後している方法工程において少なくとも2回熱的に或いは化学的に焼入れし、それぞれ2回の焼入れ工程の間熱処理を適用することを特徴とする方法。
2. ガラス板の第一の焼入れの後熱処理方法工程を、引続きあらためて機械的或いは化学的に数回焼入れを繰返すことを特徴とする請求の範囲第1項に記載の方法。
3. 热的な焼入れを相前後している焼入れ方法工程にあって異なる最高の温度で行うことを特徴とする請求の範囲第1項或いは第2項に記載の方法。
4. 热処理を少なくとも300°Cの温度で行うことを特徴とする請求の範囲第1項1から第3項までのいずれか一つに記載の方法。
5. 第一の焼入れの後280°C以下の温度で第一の熱処理を、そして2度の後続して行なわれる焼入れ工程の間に第二の熱処理を300°C以上の温度で行うことを特徴とする請求の範囲第1項1から第3項までのいずれか一つに記載の方法。
6. ガラス板の熱処理の各々の相を少なくとも2時間、最大限10時間の間に行うことを特徴とする請求の範囲第1項から第5項までのいずれか一つに記載の方法。
7. 热的焼入れの際ガラス板を600°Cから850°Cの範囲の温度に加熱し、引続き冷却することを特徴とする請求の範囲第1項から第6項までのいずれか一つに記載の方法。
8. ガラス板のために3, 0から9, 5×10⁻⁶K⁻¹の線状の熱伸び係数αと6, 0から9, 0×10¹¹N/mm²の弾性モジュールEを有しているガラスを20°Cから300°Cの温度範囲で使用することを特徴とする請求の範囲第1項から第7項までのいずれか一つに記載の方法。
9. ガラス板のために最大0, 02重量%の酸化鉄Fe₂O₃を含有しているおよび／または最大0, 01重量%の他の着色作用を有する酸化物を含有している

ガラスを使用することを特徴とする請求の範囲第1項から第8項までのいずれか一つに記載の方法。

10. ガラス板のために少なくとも表面領域に着色酸化物で着色されているガラスを使用することを特徴とする請求の範囲第1項から第9項までのいずれか一つに記載の方法。

11. ガラス板の少なくとも一つの側に少なくとも4%の透過性を有している層を積層することを特徴とする請求の範囲第1項から第10項までのいずれか一つに記載の方法。

12. 積層がガラス板の縁部に沿って板の中央方向で少なくとも5mmの幅の範囲で離れていることを特徴とする請求の範囲第10項に記載の方法。

13. ガラス板の縁部を焼入れおよび熱処理する以前に研磨および／または磨きにより処理することを特徴とする請求の範囲第1項から第12項までのいずれか一つに記載の方法。

14. 縁部の処理のために研磨液として研磨添加物を含有していない水を使用することを特徴とする請求の範囲第13項に記載の方法。

15. ガラス板を縁部の処理の際少なくとも1,7m／分の送り速度で処理工具の傍らを通過させることを特徴とする請求の範囲第13項或いは第14項に記載の方法。

16. 処理工具のガラス板の表面に対する押圧力を少なくとも2,5バールとすることを特徴とする請求の範囲第13項から第15項までのいずれか一つに記載の方法。

17. 防火－安全窓ガラスを製造するために請求の範囲第1項から第16項までのいずれか一つに記載の方法の使用。

18. 枠ガラス－安全窓ガラス或いは合せ－安全窓ガラスを製造するために請求の範囲第1項から第16項までのいずれか一つに記載の方法の使用。

【発明の詳細な説明】

平面或いは曲面ガラス板を造るための方法

本発明は、ガラス板(Glasplatte)を先ず熱的に或いは化学的に焼入れし(vorgespannt)、引続きガラスの転移温度以下の温度水準で熱処理を行う様式の、高い曲げ引張り強度を備えた平面或いは曲面ガラス板を造るための方法、および安全窓ガラス(Verglasung)および防火-安全窓ガラスを造るための方法の適用に関する。

この種のガラス板は玄関のガラス張りとして、窓或いは扉にはめ込まれる焼入れしたガラス板として、また仕切り部材、例えば部屋の壁を形成する光透過性の建材としても使用されている。この場合、ガラス板は公知の様式で一枚一枚の板として或いは多数の板と組合せた合せ窓ガラス或いは断熱・防音窓ガラスとし使用される。ガラスの機械的或いは熱的に高い安定性が要求される全ての使用例にあっては、ガラス板が焼入れされている必要がある。このような焼入れ方法(Vorspannverfahren)は公知であり、熱による焼入れは例えばドイツ連邦共和国特許第36 11 844号公報に開示されている。焼入れは安全窓ガラスにあっては、破壊に対して比較的高い強度を示し、万一板が破壊されたとしても負傷の危険を低減する。防火窓ガラスにあっては、焼入れによって達せられる高い強度は熱耐久疲労限界(Temperatur-Wechselfestigkeit)を増大させ、従ってガラス板が部分的に加熱される火事にあって高い安全性が得られる。このような窓ガラス用としてアルミニケイ酸ガラス、ホウケイ酸ガラス或いはソーダ灰ガラスを使用することは知られている。焼入れにより色々使用例にあって未だに十分な機械的な強度が達せられないで、例えばヨーロッパ特許第0 219 801号から公知であるように、個々のガラス板を組立てて合せガラスに構成するような付加的な処理を講じなければならないか、或いは例えばスイス特許公開第658 099号或いは上記の技術の組合せ、例えばヨーロッパ特許公開第0 528 781号に記載されているように、特別な枠形材およびパッキン材が使用される。この付加的な構成は特に防火窓ガラスの場合、ガラス板の内部における一定な熱耐久疲労限界が得られる下で温度差が可能な限り僅かであるようにするために、必

要である。その際、熱耐久疲労限界は、公知のようにガラス板内部の最大限許容される温度差の尺度である。

実際の使用から、焼入れしたガラス板を備えた窓ガラスにあってこれらすべての技術を適用した際、既に製造の段階にあって、或いは短い時間経過の後或いは長い時間の経過の後、自然発生的な破壊が生じることが知られている。このことは、雑誌Schweizer Aluminium Rundschau 12/1972、383頁以下に記載されている。この雑誌と実地とから、焼入れしたガラス板に焼入れ工程の後或る熱処理、いわゆる常温保持テスト(Heiss-Lagerungs-Test)－一般に“Heat-Soak-Test”(ヒートソーキングテスト)とも称される－を施した場合、この自然発生的な破壊の発生数が低減されることが知られている。例えば、ゾーラー灰ガラスから成る窓ガラスは製造方法にあって焼入れを行うために、ガラスの組成に依存して、500°Cと700°C間の温度に加熱され、引続き板の両外表面が、例えば冷たい空気で迅速に冷却される。このようにして焼入れしたガラス板に引続き、240°Cの温度で約3時間の間加熱することにより、“ヒートソーキングテスト”が施される。この熱処理の際、上記の記載のように、硫化ニッケル封入物を含有している板は破壊した。この熱処理或いは“ヒートソーキングテスト”にあっては、通常約250°Cの温度が適用された。何故なら、より高い温度にあってはガラスの焼入れは著しく阻害されるからである。最大限290°C以下の温度の適用が既に提案されている。しかし、この温度は焼入れの低減とこれに伴い熱耐久疲労限界の低減が生じることから実地にあっては限られてしか適用されていない。250°C以下の処理温度で、既に先立って行なわれた方法工程にあってガラス板内に達せられた焼入れの低減が発生している。しかしこの低減は後に生じる自然発生的な破壊の数の低減を考慮した際甘受し得るものである。この自然発生的な破壊を回避することは玄関構築にあっては重要なことである。

熱による方法の代わりに、ガラス板を公知の化学的な方法を適用して焼入れすることが可能である。この際、ガラス表面においてイオン交換を行なわれ、これによりガラス表面が圧力に曝される。板ガラスの場合、化学的な焼入れの方法は適用されることが少ない。何故なら、高価であり、焼入れされた表面層が比較的薄いからである。

建築物における使用にあって充足されなければならない試験基準書および規格が存在している防火ガラスには特別厳しい要件が課せられている。これは例えば各国の工業規格或いはヨーロッパ工業規格PrEN/EN 648, 571および573である。相応する安全基準ランクの上記の試験基準書において要求されている、例えば30, 45, 60或いは90分の火焰抵抗(Feuerwiderstand)時間を充足するために、ガラス板の焼入れ、合わせガラス板の構成および特別に形成された枠内での保持のような上記の公知の処置が組合される。焼入れされたガラス板の曲げ引張り強度が比較的低いので、経費を要する組合せおよび特に経費を要する枠による保持は、要求されている火焰抵抗時間を達するためには必要である。焼入れが行なわれ、引続き“ヒートソーキングテスト”熱処理が行なわれても、このテストおよび熱処理が行なわれた後、実際に使用されているようなガラスを使用した際、常に窓ガラスに自然発生的な破壊が生じる。この際、窓ガラスにおいて防火試験を行った場合および窓ガラスが火事にあった場合、使用されたすべてのガラスの最初の10分間の間の破壊率が約5%であるように努力がなってきた。しかし、このことは、現今公知の解決策では保証できない。

こう言ったことから本発明の根底をなす課題は、高い曲げ引張り強度を備えており、これにより高い熱耐久疲労限界が達せられるガラス板を造るための方法を提供することである。同時にこの方法は、自然発生的な破壊が起こる確率を低減することを目的としている。同様なガラス種類の使用および/または同様な板構造の使用および/または枠内での同様な保持体の使用の場合、火事における高い火焰抵抗時間と一般に破壊に対する高い安全性が達せられる。この方法はホウケイ酸ガラスとソーダ灰ガラスに適用される。

上記の課題は請求の範囲第1項に記載の特徴によって解決される。他の有利な構成はいる従属している他の請求の範囲に記載されている。

本発明による方法にあっては、ガラス板は公知の方法により先ず熱により或いは化学的に焼入れされ、引続き熱処理が施され、この熱処理において損傷をこおむることなく処理されたガラス板は付加的な方法工程にあってもう一度熱により或いは化学的に焼入れされる。各々のガラス板は相前後している方法工程にあって少なくとも2回焼入れされ、その際各々の方法工程の間に熱処理が施さ

れる。ガラス板の出発材料としては、3, 0から9, $5 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$ の領域の線状の熱伸び係数 α と6, 0から9, $0 \times 10^4 \text{N/mm}^2$ の領域の弾性モジュールEを有しているガラスであればすべてが適している。この際この方法は、製造工程の後、例えば硫化ニッケルのような封入物を、或いは微細な異質結晶、亀裂、気泡或いは条痕のような不等質物を含有しているガラスに適用される。本発明による方法の本質的な利点は、熱処理を高い温度で行うことが可能であり、高い温度により生じる曲げ引張り強度の減退が次の第二の焼入れの付加的な方法工程により補正されることである。高温での熱処理は封入物或いは不等質物を含有している比較的多くのガラス板の排出を可能にし、従って後に生じる自然発生的な破壊の発生の危険の低減をも可能にする。熱処理の後第二の焼入れ工程を適用した際比較的高い曲げ引張り強度が達せられ、従って本発明による方法で処理されたガラスの熱耐久疲労限界も相応して増大することは予想外のことである。市販のソーダ灰ガラスを公知の方法により例えば熱を適用して焼入れし、引続き“ヒートソーキングテスト”の範囲内での熱処理を行なった際、テストの間破壊しないガラス板内に $120 - 150 \text{ N/mm}^2$ の平均的な曲げ引張り強度を確認することができた。その際、熱焼入れは $600 - 850^\circ\text{C}$ 間の温度へ加熱し、引続き冷却することによって行なわれる。例えば二回の焼入れと、その間と、その後に適用される熱処理による本発明による方法を適用した際、破壊しないガラスは最低約 180 N/mm^2 の曲げ引張り強度と平均約 207 N/mm^2 の曲げ引張り強度を有している。ガラス板が後の自然発生的な破壊によって破壊されないと言う残留確率(Restwahrscheinlichkeit)は熱処理相の間比較的高い温度を適用することによって著しく低減される。火災の最初の10分間に5%以下の不感応確率(Versagens-Wahrscheinlichkeit)が達せられる。この際、両焼入れ工程の間の熱処理は 300°C 以上の温度で行なわれる。ガラス板は例えば $310 \pm 10^\circ\text{C}$ の温度にあって最低限2時間の保持時間の間、平均して約9分の保持時間の間この温度に曝される。その際、熱処理のための温度の高さと処理持続時間はガラスの組成によって、また一部所望の安全基準によって定まる。本発明による熱処理工程を適用する際、硫化ニッケルのような封入物を含有しているガラス板のみならず、他の不等質物を含有しているガラス板もこの熱処理工程が適用される。何

故なら、このガラス板が熱処理の間破壊され、工場における工程の段階において捨てられるからである。本発明による方法は更に、熱焼入れを公知の温度範囲において、即ち処理されるガラスの種類に応じた転移温度と溶融温度間の温度に加熱し、引続き冷却することにより行なうことが可能であると言う利点を有している。一般的な公知の技術では、ガラスを比較的高い温度水準にもたらし、相応して著しく冷却した場合、ガラスのより以上の硬度と強度とを達することが可能である。しかし、これは本発明による方法により必要なくなり、焼入れの工程のために従来の方法におけると同じ温度を適用することも可能である。それにもかかわらず、曲げ引張り強度の関して最低限25%或いは従来の方法で達するが可能な値以上の値が達せられる。

本発明による方法を適用することによって達せられる他の利点は、ガラス板のために最大0.02重量%の酸化鉄 Fe_2O_3 を含有しているガラスを使用した際得られる。他の着色作用のある酸化物の含有量は0.01重量%に限られるのが有利である。この種のガラスは熱処理により迅速に加熱され、自体高い酸化鉄の含有量或いは他の酸化物の高い含有量を有するガラスよりも良好な熱耐久疲労限界およびより高い熱膨張係数を有している。これに伴い、ガラスの本発明による方法において意図されかつ達せられる高い曲げ引張り強度を最適なものにすることが可能である。ガラス板が少なくとも表面領域において或いは全体が着色酸化物が着色されていることにより、或いは少なくとも片側が層を有していることにより、ガラス板の光透過性のおよび／または熱透過性を加減するようにして利点が得られる。これに伴い、本発明により処理されたガラス板は一定の使用目的に適合させることが可能である。これは例えば太陽放射線に対する透過の低減或いは熱放射線の反射の増大が望まれる場合である。ガラス板の少なくとも一方の側における反射を増大するために少なくとも4%の透過性を有している層を積層するのが有利である。この場合、透過性或いは透過能とはヨーロッパ工業規格pr EN673の定義による放射されるエネルギー割合を意味する。

表面に積層体を備えているガラス板にあっては、この積層体が縁部に沿って条片状に離れているのが可能であるのが有利である。この条片の幅は、ガラス板の縁部からほぼ直角に中央領域方向に計って、少なくとも5mmである。積層

体のこの距離は窓ガラスの窓枠の領域内における熱推移を改善する。これにより、例えば火災の際、ガラス板の縁部領域と中央領域間の温度差が低減され、これにより破壊の危険も低減される。窓ガラスが枠形材で覆われてると、同じ幅での積層体が離れているのが有利である。この幅は少なくとも窓ガラスの枠形材内のガラス嵌込み(GE)に相当する。

ガラス板を裁断した際縁部と縁部領域に不規則な場所とひびとが生じるので、安全窓ガラスおよび/または防火窓ガラスに使用されるガラス板は縁部領域において後処理される。この処理は不規則な場所とひびとを除去する目的で研摩および/または磨きによって行なわれる。本発明による方法にあっては、この処理は第一の方法工程以前に、即ち第一の焼入れの前に行なわれ、その際縁部領域もしくは縁部は本発明により、ガラス板の表面に最低限2,5パールの圧接圧力を与える研摩装置によって行なわれる。同時に、ガラス板は処理の際最低限1,7m/分の送り速度で処理工具の傍らを通過する。研摩液としては研摩添加物を含有していない水が使用される。研摩液が研摩添加物を含有していない水から成る場合、この研摩液はなんの方法で後処理でき、従って廃棄物を生じることがなく、付加的な研摩液添加材のために費用を節減される。研摩液として水の使用と最低限な送り速度および圧接圧力を組合せた際、従来適用してきた処理方法に比して縁部領域の品質がより改良され、本発明による方法により処理されたガラス板における破断確率が付加的に低減される。

本発明による方法の使用にあっては、もしくは防火-安全-窓ガラス或いは単層-安全窓ガラス或いは合せ安全窓ガラスを造るための本発明により造られたガラス板の使用にあっては、特別な利点が得られる。このような窓ガラスは少なくとも一枚のガラス板から成る。安全値或いは抵抗値の増大を達するため、多数のガラス板が一枚の合わせガラスに組立られ、その際これらのガラスは公知の方法により直接接触されているか、或いは互いに間隔をもって設けられており、必要に応じて他の材料から成る付加的な保護層と組合される。これらの窓ガラスは保持枠内に嵌込まれているか、或いは保持部材と協働する縁部領域を有している。本発明によるガラス板の使用はこのような窓ガラスの製造にあっても、自然発生的な破壊の危険の著しい低減、破壊安全性の増大および熱耐久疲労限界の著しい

改善が達せられる。火災の場合、本発明による窓ガラスにあっては、高い抵抗値を備えており、従って高い安全度にランク付けされる。

以下に、本発明を実施例により、および添付した図面を基として詳細に説明する。

第1図は熱処理の経過を示した温度／時間－ダイヤグラムである。

第1図は温度／時間－ダイヤグラムにより公知の“ヒートソーキングテスト”におけるガラス板の熱処理の経過と本発明による方法におけるガラス板の熱処理の経過とを示している。このダイヤグラムにあっては、横座標5に温度が単位°Cで示しされており、縦座標6には時間がhで記入されている。図示した曲線1と2は、公知技術による“ヒートソーキングテスト”的方法工程が経過する領域を示している。この領域は曲線1と2の間に挟まれている領域である。ダイヤグラムの曲線3と4の間に挟まれている領域は本発明による熱処理方法の経過を記している。加熱相には保持相が続き、この相に冷却相が続いている。伝統的な“ヒートソーキングテスト”にあっては、加熱相において通常最大限250°Cの温度が適用される。これに対して本発明による方法にあって図示した実施例では熱処理は保持相の間例えば300～320°Cの領域で、そして殆ど9時間の保持時間の間適用される。

本発明による方法の利点を以下に記載した実施例により公知技術との比較で記述することが可能である。ガラス板は四つの異なる方法により造られ、引続き曲げ引張り強度が検査され、製造様式の異なるガラス板の火焰試験(Brandversuch)による破壊挙動が確認される。この際、全部で四つの実施例にあって厚さ6mmのソーダ灰ガラス板(フロート法ガラス)が使用されている。

例1

自体公知の方法で、厚さ6mmで、3, 20m×6, 00mのガラス板から15枚の板を360mm×1, 100mmの寸法で裁断し、縁部を研磨し、磨き、洗浄し、以下の条件の下で熱を適用して焼入れした。炉温度=680°C、滞留時間=100秒、急冷時間=100秒。

選び出した10枚の焼入れしたガラス板で測定した平均曲げ引張り強度(δ_{ss})は135N/mm²であった。その際、焼入れは自体公知の方法で通常の構

造の硬化炉内で行った。

例2

この実施例にあっても、厚さ6mmで、3, 20m×6, 00mのガラス板から15枚の板を360mm×1, 100mmの寸法で裁断し、縁部を研磨し、磨き、洗净し、以下の条件の下で熱を適用して焼入れした。炉温度=690°C、滞留時間=111秒、急冷時間=111秒。

引続き15枚の焼入れしたガラス板を自体公知の方法で、第1図に図示した曲線1と2間に存在している温度／時間ーフィールドによる“ヒートソーキングテスト”(HST)で処理した。この際、ガラス板は“ヒートソーキングテスト”的経過中に破壊した。

選び出した10枚の焼入れしたガラス板で測定した平均曲げ引張り強度(δ_{Bz})は148N/mm²であった。

例3

この実施例にあっても、厚さ6mmで、3, 20m×6, 00mのガラス板から15枚の板を360mm×1, 100mmの寸法で裁断し、縁部を研磨し、磨き、洗净し、以下の条件の下で熱を適用して焼入れした。炉温度=690°C、滞留時間=111秒、急冷時間=111秒。

引続き15枚の焼入れしたガラス板を第1図に図示した曲線3と4間に図示されている温度／時間ーフィールドに相応して高い温度水準の熱処理を施した。その際3枚のガラス板は熱処理の経過中に破壊した。

選び出した10枚の焼入れしたガラス板で測定した平均曲げ引張り強度(δ_{Bz})は140N/mm²であった。

例4

この実施例は本発明の方法により造られたガラス板に関する。この実施例のため、厚さ6mmで、3, 20m×6, 00mのガラス板から15枚の板を360mm×1, 100mmの寸法で裁断し、縁部を研磨し、磨き、洗净し、以下の条件の下で熱を適用して焼入れした。炉温度=690°C、滞留時間=111秒、急冷時間=111秒。

引続き15枚の焼入れしたガラス板を第1図に図示した曲線3と4間に図示さ

れている温度／時間ーフィールドに相応する本発明による熱処理を施した。この熱処理の間4枚のガラス板が壊れた。ここで壊れなかつた11枚のガラス板に二度目の焼入れを、しかも炉温度=690°C、滞留時間=111秒、急冷時間=111秒の条件下で行った。選び出した10枚の焼入れしたガラス板で測定した平均曲げ引張り強度 (δ_{Bz}) は207N/mm²であった。

引続き火炎テストのため、実施例1から4による四つの製造方法により、それぞれ厚さ6mmで、1, 200mm×2, 00mmの寸法の5枚のガラス板を造つた。これらのガラス板はそれぞれ同一な鋼形材と12±1の一定のガラス嵌込み(GE)を有する保持枠内に挿入し、引続き自体公知の方法で火炎テストを行なつた。この火炎テストの結果は以下の通りである。それぞれ5枚のガラス板のうち、試験の間最初の5分以内に実施例1により製造したガラス板が4枚、実施例2により製造したガラス板が3枚、実施例3により製造したガラス板が同様に3枚が割れたが、実施例4により製造したガラス板は一枚も割れなかつた。

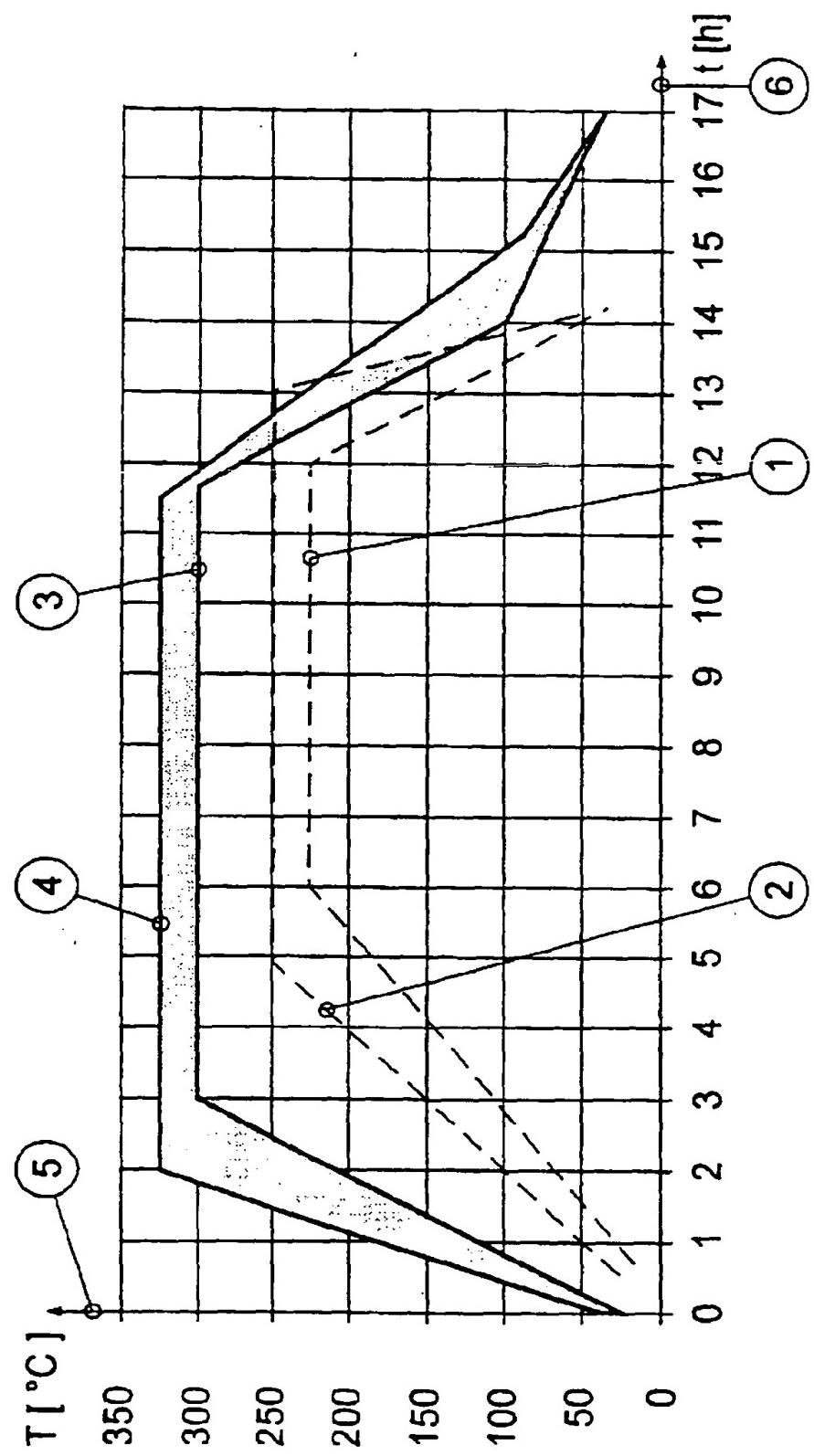
平均の曲げ引張り強度の実施例1において測定した最低値は、選択された数のガラス板にあって未だ欠陥を有しているすべての板が含まれていることに帰される。これらの板は、実施例2による板におけるよりも著しく低い負荷に合つて割れ、従つて同様に平均した値はこれよりも低い。

実施例2と実施例3に関する平均曲げ引張り強度 (δ_{Bz}) の挙動から、曲げ引張り強度が熱処理もしくは“ヒートソーキングテスト”により減退し、しかも温度が高くなればなるほど著しくなることが明らかに認めることが可能である。高い温度水準において“ヒートソーキングテスト”を行つた際、テストの間実施例2におけるよりも多くの板が割れた。残りの全部のガラスの曲げ引張り強度は同時に著しく低減した。この理由から、現今まで通常250°C以上温度は適用されなかつた。実施例4の結果と実施例1から実施例3までの結果との比較は、実施例4による本発明による方法で製造されたガラス板がガラス内に存在している不等質物質の十分な除去の下に、極めて高い曲げ引張り強度 (δ_{Bz}) を有していることを明白に物語つてゐる。実施例1から実施例4により造られたガラス板での火炎テストの比較によつて本発明による方法の著しい改善と卓越とが更に明瞭に認めらることができる。本発明による方法で造られたガラス板は著しく高い曲げ

引張り強度を備えている結果として著しく高い熱耐久疲労限界をも有している。このことだけで、破壊安全性と耐熱性の改善が認められる。ガラス板からの不等質物質の附加的な除去によって付加的に不感能確率が低減される。従って、本発明による方法で造られたガラス板と窓ガラスとが著しく高い負荷にも耐えることが可能である。

高い曲げ引張り強度 (δ_{b1}) を備えた熱的に高焼入れ可能なかつ機械的に高強度のガラスを造るための本発明による方法の他の利点は、生産工程と方法工程の単純な構成と、設備と曲げ引張り強度 (δ_{b1}) と熱耐久疲労限界 (TWF) の点での従来の方法に比しての高い再生性にある。この結果、本発明により製造されたガラス板は、型通りのものであり、従って経済的に窓ガラスとして使用可能であり、ガラス板の不感能確率、即ち火炎テストおよび火災にあっての最初の10分間の危惧される割れは5%の確率(Frangible)である。

【図1】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CH 95/00140
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl ⁶ : C03B 27/012 // C03C 21/00 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ : C03B, C03C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US, A, 3287200 (A.R. HESS ET AL), 22 November 1966 (22.11.66), Column 1, Line 19 - Line 32; Column 5, Line 21 - Line 34	1,4,7
Y	WO, A1, 9325487 (BERTIN, AULIS ET AL), 23 December 1993 (23.12.93), page 5, line 16 - line 22	12,13
Y	DE, C, 602431 (FRITZ ECKERT), 8 September 1934 (08.09.34), claim 1	13
A	DE, B, 1142220 (COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN), 10 January 1963 (10.01.63), claim 1	1-18
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <ul style="list-style-type: none"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document not published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reasons (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "T" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed <p>† later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>‡ document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>§ document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>¶ document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
6 September 1995	22.09.95	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office Facsimile No.	Authorized officer	
	Telephone No.	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.	
PCT/CH 95/00140	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 3287200	22/11/66	BE-A- 638146 CA-A- 944154 DE-A- 1496621 FR-A- 1375995 GB-A- 1012367 NL-A- 298724	00/00/00 26/03/74 27/03/69 00/00/00 00/00/00 00/00/00
WO-A1- 9325487	23/12/93	NONE	
DE-C- 602431	08/09/34	NONE	
DE-B- 1142220	10/01/63	NONE	